

**Komplikationen nach
Totalem Hüftgelenkersatz
240 Austauschoperationen**

Vorgelegt

von

Christian Michael Peter Seltenberg

aus

Leitmeritz



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548420_0048

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der
Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. G. Hegemann

Komplikationen nach Totalem Hüftgelenkrsatz
240 Austauschoperationen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
dem
Fachbereich Medizin
der
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Christian Michael Peter Seitenberg
aus Leitmeritz

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof.Dr.E.Rügheimer

Referent: Prof.Dr.H.Beck

Korreferent: Prof.Dr.G.Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 20. Januar 1977

GEWIDMET MEINER MUTTER

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I Allgemeines und Literaturübersicht	1
Die wichtigsten Schäden an Totalendoprothesen der Hüfte: Röntgenbilder von Patienten des eigenen Krankengutes (Abb. 1-9)	17 - 25
II Beschreibung des Krankengutes	26
1,2 Allgemeine Angaben	26
3,4 Die einzelnen Ursachen der TEP-Defizienz im vorliegenden Krankengut und die Kriterien zu ihrer Trennung	27
5 Primäre Hüfterkrankung und TEP-Schäden	32
6 TEP - EP - Erstmodelle	33
7 Die Infektion als Sonderfall der TEP-Defizienz	34
8 Die TEP-Austauschoperationen	39
9 Komplikationen	41
Röntgenbilder nach dem TEP-Wechsel: Abb. 10-12	45 - 47
III Diskussion der Ergebnisse	48
IV Zusammenfassung	52
V Literaturverzeichnis	63

I. Allgemeines und Literaturübersicht

Der Begriff Arthroplastik umfaßt rekonstruktive Eingriffe an durch Trauma oder Krankheit in ihrer Funktion eingeschränkten Gelenken, wobei wesentliche, das Gelenk bildende Elemente ersetzt werden. Unter einer Allo- bzw. Totalalloarthroplastik verstehen wir den teilweisen bzw. vollständigen künstlichen Gelenkersatz durch körperfremdes Material.

Erster Anwendungsbereich der Alloarthroplastik war die Behandlung von traumatischen Schäden des Hüftgelenks. Die Hüftchirurgie hat durch Einführung der totalen Endoprothese - im Folgenden TEP genannt - zur Behandlung v.a. der degenerativen Hüftleiden ohne Zweifel ihre größte Bereicherung erfahren.

Das Grundprinzip der heutigen TEP wurde schon 1890 von Gluck angewandt. Als geeignetes Material wurde erstmals 1931 Vitallium, eine austenitische Stahllegierung, benutzt. Einen weiteren Beitrag zur Hüftprothesentechnik leisteten 1948 die Brüder Judet, indem sie den Hüftkopf vollständig resezierten und durch einen künstlichen ersetzten. Das von ihnen verwendete Material allerdings - es war Plexiglas - mußte in der Folge wieder dem Vitallium weichen, als 1950 Moore und Reyman eine Femurkopfendoprothese aus diesem Metall konstruierten, deren Anwendung besonders bei frischen medialen Schenkelhalsfrakturen älterer Menschen gute Erfolge zeigte. Naheliegend war die Erweiterung dieser Endoprothese (EP) zur TEP mit Er-

satz auch der Hüftpfanne zur Behandlung der Coxarthrose, nachdem man erkannt hatte, daß die Schmerzen bei dieser Erkrankung nicht nur vom Kapselgewebe, sondern zum großen Teil auch von der knöchernen Pfanne ausgehen. McKee entwickelte eine solche TEP, ganz aus Metall hergestellt, 1951.

Den entscheidenden Beitrag zum Durchbruch der TEP leistete Charnley 1959 mit dem Vorschlag, die Prothesenteile mittels einer Kittmasse in der Femurmarkhöhle bzw. im Becken zu verankern. Er benutzte dazu das in der Zahnmedizin seit langem bekannte, bei der Polymerisation selbsthärtende Kunstharz Methylmetacrylat, das nahezu reaktionslos vom Körper angenommen wird.

Die folgenden Jahre waren gekennzeichnet durch Entwicklung immer neuer Prothesenmodelle (Müller, Weber-Huggler u.a.), die alle eine möglichst geringe Reibung zwischen den artikulierenden Prothesenteilen erzielen sollten. In dieser Absicht wurde auch von Charnley eine Hüftgelenkspfanne aus hochmolekularem Polyäthylen entwickelt.

Zunächst also standen Konstruktionsprobleme und Materialfragen im Vordergrund, die sich wie folgt kurz zusammenfassen lassen:

- 1) Materialwahl für Hüftkopf und -pfanne zur Erzielung möglichst großer Festigkeit und damit Dauerhaftigkeit der TEP bei gleichzeitig möglichst geringer Abstoßungsreaktion des Körpers;
- 2) Einwandfreie Verankerung der TEP in Femur und Becken durch

einen geeigneten Knochenzement.

Erst nach Erfüllung dieser Voraussetzungen konnte die Implantation von Totalendoprothesen zu dem chirurgisch-orthopädischen Routineeingriff werden, den sie heute darstellt.

Schätzungsweise leben heute etwa 1 Million Menschen mit einer TEP. Diese große Zahl veranschaulicht zum einen die enorme Bedeutung der Alloarthroplastik für die Behandlung der meisten Erkrankungen des Hüftgelenks bei Patienten mittleren und fortgeschritteneren Lebensalters, läßt aber sicherlich auch auf einen oft kritiklos weitgestellten Indikationsbereich für diese Operation schließen (2). Letzterer Fehler wurde deutlich an den zum Teil gravierenden Komplikationsmöglichkeiten, die mit der Art des Eingriffs - nämlich mit der Implantation großer Stücke körperfremden, dazu noch immensen mechanischen Belastungen ausgesetzten Materials - verbunden sind. Diese Komplikationen führen oftmals zum Unbrauchbarwerden, zu einer Defizienz der TEP, d.h. der Patient kann die betroffene Extremität nur unter starken Schmerzen - oder überhaupt nicht mehr - bewegen und belasten und wird so gehunfähig, wenn nicht durch eine Austauschoperation, soweit eine solche noch möglich ist und die Umstände nicht eine vollständige Entfernung des TEP-Materials erfordern, Abhilfe geschaffen wird.

Die wichtigsten Komplikationen, die einen derartigen Zweiteingriff erzwingen, lassen sich nach ihren Auswirkungen an TEP-Schaft und Pfanne wie folgt gliedern:

Bruch und Lockerung sind die häufigsten mechanischen Kompli-

kationen am Prothesenschaft. Sie treten bei Patienten aller Altersklassen auf; der mittlere Zeitpunkt des Auftretens von Bruch oder Lockerung liegt zwischen $1/2$ und 3 Jahren nach der Implantation(3).

Die TEP-Schaftbrüche zeigen fast alle in auffallender Weise das gleiche Bild: die mediale Prothesenabstützung hat im proximalen Bereich nach medial nachgegeben. Der Schaft ist dadurch in verstärkte Varusstellung abgewichen; im Röntgenbild ist lateral ein entsprechender Zwischenraum zwischen dem TEP-Schaft und dem Zementlager sichtbar (Abb. 1). Der Schaft ist zumeist zwischen seinem unteren und mittleren Drittel gebrochen und locker, während das kurze distale Bruchstück noch fest von Knochenzement umgeben ist. Daneben kommen aber auch sehr hohe Schaftbrüche vor. - Zu Schaftverbiegung oder -bruch kann es auch durch äußere Gewalteinwirkung (Sturz, Verkehrsunfall) kommen; meist sprengt dabei die Prothese den Femurschaft im Sinne einer proximalen Oberschenkeltrümmerfraktur.

Die TEP-Schaftlockerungen betreffen fast immer die Grenzschicht zwischen Zement und Knochen, weit seltener dagegen die Verbindung von TEP-Metall und Zement. Ein gelockerter Prothesenschaft läßt sich oftmals zusammen mit dem fest an ihm haftenden Zementmantel aus der Femurmarkhöhle herausziehen.

Die biomechanischen Ursachen der "spontan", d.h. ohne erkennbare äußere Gewalteinwirkung entstandenen Schaftbrüche bzw. -lockerungen sind komplexer Natur. Die von der Prothese zu

übertragenden Kräfte können als "Kraft aus dem Drehmoment, Kraft aus der schiefen Ebene und Kraft aus der Keilform" (3) ein Nachgeben der medialen Prothesenabstützung im proximalen Bereich bewirken(s.o.).Vorübergehend können die auftretenden Kräfte zwar vom Prothesenschaft übernommen werden,auf Dauer jedoch ist das Metall den Biegewechselbelastungen nicht gewachsen und es kommt zum Ermüdungsbruch der Prothese.Diese Materialermüdung wurde schon 1973 nachgewiesen(34).Als weitere Ursache für Schaftlockerungen hat ferner die Annahme einer Hitzeschädigung des Knochens während des Polymerisationsvorganges des Methylmetacrylats große Wahrscheinlichkeit für sich(29).Als Folge davon käme es dann - nach Monaten oder Jahren - zur Lockerung der TEP durch ungenügende Knochenneubildung in den belasteten Partien an der Stelle des vom Körper resorbierten hitzenekrotisierten primären knöchernen Prothesenlagers.Aus verschiedenen Untersuchungen geht hervor, daß das "Einwachsen",also das völlige Festwerden einer TEP mit unkompliziertem Verlauf durch Spongiosaneusprossung 1/2 bis 3/4 Jahr dauern kann(33).Erst nach diesem Zeitraum ist bei den meisten Patienten ein signifikanter Unterschied in der Aktivität des Knochenstoffwechsels zwischen der nicht operierten und der prothetisch versorgten Hüfte nicht mehr feststellbar.

Ein seltener eintretender Sonderfall der rein mechanisch bedingten Lockerung ist das allmähliche Abweichen der Schaftspitze nach lateral mit Durchwanderung der Femurcorticalis;

dazu kann es z.B. durch ungleichmäßige Formung des Zementmantels um den TEP-Schaft und damit durch Überbelastung tragender Knochenpartien kommen.

Wird bei der Erstimplantation der Schaft unter einem negativen Antetorsionswinkel eingesetzt, so kann es bei starker Beugung und gleichzeitiger Innenrotation des Beines zu einer *Luxation* der TEP nach dorsocranial kommen. Abgesehen von der Schmerzhaftigkeit des Vorgangs und der notwendig werdenden, möglichst sofort vorzunehmenden Reposition - die ja wegen des starken Muskelzuges am Oberschenkel oft nur unter Einsatz von Muskelrelaxantien und entsprechender Allgemeinnarkose durchgeführt werden kann - führen wiederholte Luxationen zu Schäden an der TEP-Verankerung und damit zur Lockerung. Bei über längere Zeit luxiert belassenen Prothesen wird am Becken die Ausbildung von sog. Sekundärpfannen beobachtet.

Auch bei den nicht infektbedingten Komplikationsmöglichkeiten an der TEP-P f a n n e steht die Lockerung an erster Stelle. Ursache kann zum einen die bei den Schaftlockerungen genannte Hitzeschädigung des knöchernen Pfannenlagers (29), zum anderen eine ungenügende oder funktionell falsche Befestigung der Pfanne in Sitz- und Schambein sein. Auch eine überschießende Knochenregeneratbildung im Bereich der ursprünglichen Pfannenränder und des proximalen Femurendes kann die Pfanne aus ihrer Lagerung drängen. F e h l s t e l l u n g e n der Pfanne bedingen nicht selten eine Luxationsneigung des Gelenkkopfes; ja es kann sogar zur Auswanderung der ganzen

Pfanne mitsamt dem ihr anhaftenden Zement aus dem Pfannen-
grund kommen. Bei mangelnder knöcherner Grundlage ist ferner
ein zentraler Durchbruch des Pfannenlagers in den Kleinbek-
kenraum möglich.

Nach Implantation einer E n d o - Prothese (z.B. nach Schen-
kelhalsfraktur) , die ja nur aus einem Gelenkkopf mit Befes-
tigungsschaft besteht und in die ursprüngliche, meist noch
weitgehend intakte Hüftpfanne gestellt wurde, wird gelegent-
lich eine sog. "sinking hip" beobachtet. Es handelt sich da-
bei um eine knöcherne Umbaureaktion der Hüftpfanne mit Nach-
geben derselben nach cranial, wodurch es zum Beckenschief -
stand und zunehmender Bewegungseinschränkung kommt.

Alle genannten Veränderungen an der TEP-Pfanne können, sofern
sie einige Zeit unbemerkt bestehen bzw. sich, die operative
Behandlung verzögert, durch Änderung der statischen Verhält-
nisse auch Schäden am TEP-Schaft nach sich ziehen, womit sich
zumindest ein Teil der Fälle von gleichzeitiger Schaft- und
Pfannenlockerung erklären dürfte.

Überschießende Knochen u m b a u - und - regeneratbildungen
im Prothesenbereich, wie sie als Bindegewebsverkalkungen und
luxurierendes Kalluswachstum aus der Osteosynthesechirurgie
bekannt sind, können eine im übrigen völlig intakte TEP in
ihrer Mobilität erheblich - und bei entsprechendem Fort -
schreiten des Prozesses auch völlig - einschränken und durch
eine derartige Ankylosierung den Erfolg der Erstoperation
zunichte machen.

Die I n f e k t i o n im TEP-versorgten Gelenksbereich stellt nach wie vor die schwerwiegendste Komplikation der Alloarthroplastik dar, bringt sie doch neben der sekundär in Erscheinung tretenden Lockerung der TEP alle Gefahren der Ostitis bzw. Osteomyelitis und deren schwierige therapeutische Angewandtheit mit sich; auch stellt sie den Erfolg einer Austauschoperation gegenüber einer TEP-Auswechsellung aus anderer Ursache ungleich stärker in Frage.

Bei den Infektionen von TEP haben sich zwei hinsichtlich der Art und des Zeitpunkts ihres Auftretens, ihres Verlaufes und wohl auch hinsichtlich ihres Entstehungsmodus grundlegend verschiedene Infektionstypen erkennen lassen:

a) Der Fröhinfekt. Er tritt schon kurze Zeit, nämlich Tage bis Wochen nach der TEP-Implantation auf. Neben zahlreichen Unterschieden in der Symptomatik gegenüber dem Spätinfekt dürfte seine Ursache in einer exogenen, wahrscheinlich schon bei der Operation erfolgten Kontamination bestehen. Dafür spricht die merkliche Senkung der Fröhinfekt-Rate nach Einführung geeigneter Operationsräume (s.u.). Für den

b) Spätinfekt ist ein langes, beschwerdefreies Intervall zwischen Operation und Auftreten erster Symptome charakteristisch; oft vergehen Jahre bis zu seiner Entstehung. Als Ursache für diesen Infekttyp wird eine hämatogene Streuung aus Infektherden des Körpers wie Zahngranulomen, der Gallenblase oder den Harnwegen angenommen. Auch die nicht immer zuverlässige Barriere der Schleimhäute, besonders des Darmes, wird als Ausgangspunkt

für die nicht selten auftretenden "transitorischen Bakteriämien", verursacht durch Anaerobier, angesehen (Lodenkämper, 4). Dabei soll der Knochenzement als Fremdkörper die Keime im Sinne der Anachorese an sich ziehen. Der Spätinfekt führt über eine entzündliche Schädigung des knöchernen Prothesenlagers zu einer Lockerung der TEP, ja oft ist diese hierbei das einzige Symptom und erst die Austauschoperation deckt den wahren Sachverhalt auf.

Es fehlt nicht an Bemühungen, diese Komplikationen zahlenmäßig weiter zu reduzieren.

Die operationstechnischen Fehler können durch exaktere Arbeiten, namentlich durch sorgfältiges, gewebeschonendes Präparieren vor allem der Knochenabschnitte, die die Prothesenteile aufnehmen sollen, sowie durch funktionsgerechtes Einzementieren von Pfanne und Schaft weitgehend vermieden werden.

Auch die möglichen Ursachen der Schaftbrüche sind Gegenstand zahlreicher Überlegungen. Während Beck und Brug (34) von der Annahme einer Materialermüdung im Metall des Schaftes ausgingen, weisen andere Autoren (3) auf die schon angedeuteten biomechanisch-konstruktiven Unzulänglichkeiten der gegenwärtig üblichen TEP-Modelle hin.

Die Rate der postoperativen Früh- und Spätinfektionen nach TEP-Implantationen konnte durch zwei entscheidende Beiträge merklich gesenkt werden. Das war zum einen die Einführung eines speziellen Operationsraumes, des sog. "Green-house", durch Charnley. Durch spezielle Filterung der Zuluft und Er-

zielen einer laminaren Luftströmung in der Op-Kabine selbst konnte die Luftkeimzahl deutlich reduziert werden; B. Proteus und Staph. albus verschwanden sogar völlig.-

Die andere, eigentlich zur Behandlung bereits vorliegender TEP-Infektionen erdachte, mittlerweile auch schon als Prophylaxe der Infektion angewendete Maßnahme ist die 1969 von Buchholz vorgechlagene Beimischung eines geeigneten Antibiotikums zum Knochenzement (4, 11-17). Als "geeignet" im Sinne hoher antibiotischer Wirksamkeit in Verbindung mit entsprechender, die Polymerisationswärme des Methylmetacrylates tolerierender Hitzebeständigkeit hat sich das Gentamycin erwiesen. Auch über die erfolgreiche Anwendung von Ampicillin und Dichlor-Stapenor sowie von Erythromycin und Colistin wurde berichtet (4). Untersuchungen haben gezeigt, daß das Gentamycin über lange Zeit, ähnlich dem Restmonomer aus dem Knochenzement abgegeben wird und daß die antibiotische Wirkung praktisch ausschließlich in der Grenzschicht zwischen Zement und Knochenlager erfolgt. Mit der Beimischung des Antibiotikums zum Knochenzement wird eine geringfügige Verminderung der Bruchgrenzwerte desselben in Kauf genommen.

Zu den Maßnahmen der Infektionsverhütung zählt ferner die routinemäßige prä- und postoperative Verabreichung von Antibiotika. Über einen langen Zeitraum und in hoher Dosierung durchgeführt birgt diese systemische antibiotische Prophylaxe allerdings die Gefahr der Sensibilisierung und der "protrahierten" Infektion in sich, ja sie kann zu dem Paradoxon der "ste-

rilen" Entzündung, d.h. zu einem negativen bakteriologischen Ergebnis bei klinisch eindeutiger Infektsymptomatik führen (4).

Die Diagnose der TEP-Defizienz ist in den meisten Fällen unkompliziert; sie geht von den seitens des Patienten geklagten Beschwerden aus und stützt sich auf einfache klinische und röntgenologische Untersuchungsmethoden.

Im Bereich der betroffenen Hüfte treten zunehmende belastungsabhängige Schmerzen auf, die sich oft bis zur Gehunfähigkeit steigern. Ein Rotationsschmerz ist Hinweis auf Lockerung oder Bruch des TEP-Schaftes, während ein Stauchungsschmerz v.a. bei Lockerungen der Pfanne angegeben wird (4,25).

Größten Aussagewert bei funktioneller Beeinträchtigung einer TEP hat das Röntgenbild: Schaftverbiegung oder -bruch sind schon auf der ersten Aufnahme meist auf Anhieb zu erkennen. Für die Schaftlockerung sind mehr oder weniger stark ausgeprägte Lockerungssäume im an den Knochenzement angrenzenden Knochen charakteristisch, ferner ist die Verschiebung einer TEP im unter Belastung des Beines angefertigten Rö-Bild gegenüber der Aufnahme, die unter Zug am Bein angefertigt wurde, für die Lockerung beweisend (24,30). Analog dazu lassen sich bei einer Pfannenlockerung durch entsprechende Beinstellung (Abduktion, Rotation) voneinander abweichende Pfannenpositionen dokumentieren. Auch das Vorliegen bzw. der Umfang stärkerer periartikulärer Verkalkungen kann durch eine einfache Röntgenaufnahme festgestellt werden, ebenso wie frische oder ältere Luxationen (bei

letzteren die Sekundärpfannenbildung) , wie Femurcorticalisdurchwanderungen,Fälle von "sinking hip" oder zentrale Durchbrüche des Pfannenlagers.

Läßt,etwa bei Verdacht auf eine Lockerung von Schaft oder Pfanne,das "Nativ"-Röntgenbild eine eindeutige Aussage nicht zu,so kann eine Gelenkspunktion mit Kontrastmittelfüllung des Gelenkes (Arthrografie) folgen (18).Bei einer Lockerung ist dabei ein Eindringen von Kontrastmittel zwischen Zement und Knochenlager zu erkennen;auch hier bringen unter axialem Zug und Druck angefertigte Aufnahmen weiteren diagnostischen Gewinn.

Der Fröhinfekt einer TEP tritt schon wenige Tage bis Wochen nach der Implantation auf und ist von allen Zeichen der akuten Entzündung begleitet:Rötung und Schwellung,oft auch Fluktuation im Wundbereich,die schon wenige Tage nach dem Auftreten erster Symptome als Fistel nach außen durchbrechen kann.Der Weichteilinfekt ist also vorherrschend;zu einer ausgeprägten osteomyelitischen,im Röntgenbild sichtbaren Schädigung von Femur oder Pfannenlager kommt es bei der kurzen Dauer des Prozesses noch nicht.Kennzeichnend sind ferner erhöhte Temperaturen,eine stark beschleunigte BKS und ein deutlicher Leukozytenanstieg.

Demgegenüber tritt der Spätinfekt,die tiefe,schleichende Infektion der TEP fast unbemerkt ein,geht meist ohne Temperaturerhöhung und nur mit mittelgradiger BKS-Beschleunigung einher und wird erst nach monate - bis jahrelangem Verlauf

manifest. Das Blutbild ist bis auf eine gelegentliche Eisenmangelanämie unauffällig. Charakteristisch für diese Verlaufsform ist, daß viele der betroffenen Patienten schon seit der Erstoperation nicht völlig beschwerdefrei waren, sondern über -gelegentlich schwer zu lokalisierende - Schmerzen in Oberschenkel und Leistenbeuge klagen. Erst spät treten Rotations- bzw. Stauchungsschmerz als Zeichen der eingetretenen Lockerung auf. Bei anfänglich unauffälligen Röntgenbefunden sind nach Manifestation des Spätinfektes an Pfannenlager und Femur sehr deutliche, durch osteomyelitische Schädigung entstandene Resorptionssäume sichtbar, die diffus in die Spongiosa übergehen und am Femur oftmals auch umschriebene Zerstörungen der Corticalis erkennen lassen (4).

Auch bei der infektiösen Lockerung ist die Arthrografie diagnostisch wertvoll; zusätzlich zur röntgenologischen Aussage bietet sie die Möglichkeit der Gewinnung von Gelenksflüssigkeit für die bakteriologische Untersuchung. Infektiöse und mechanische Lockerung lassen sich so - bei undeutlich ausgeprägter oder fehlender Infektsymptomatik - schon vor einer Revisionsoperation voneinander abgrenzen; auch kann im Falle einer Infektion schon vor einem solchen Eingriff eine gezielte antibiotische Behandlung begonnen werden. Liegt bereits eine Fistel vor, so kann diese mit Kontrastmittel gefüllt und so ihre Ausdehnung und ggf. auch das Ausmaß einer eingetretenen Lockerung bestimmt werden.

Die s z i n t i g r a f i s c h e Untersuchung einer de-

fekten TEP hat vor Ablauf des 6. Monats nach der Implantation wegen der bis zu diesem Zeitpunkt immer erhöhten Aktivität des Knochens im TEP-Bereich keine Aussagekraft, kann allerdings später u.U. schon vor dem Röntgenbild eine Lockerung anzeigen (33).

Wird ein Patient durch Eintreten einer der genannten Komplikationen an der TEP gehunfähig, so wird eine Revisions- bzw. Austauschoperation notwendig (30).

Beim Vorliegen einer Ankylose kann man sich auf Abtragung der störenden Exostosen bzw. Resektion der verkalkten Kapselanteile beschränken, sofern nicht gleichzeitig eine Luxation der Pfanne oder eine Schaftlockerung besteht. In jedem Fall aber wird man Schaft und Pfanne auf festen Sitz prüfen und ggf. neu einzementieren bzw. auswechseln. Eine "sinking hip" erfordert das Entfernen der ursprünglich implantierten Endoprothese mit anschließendem Neueinbau einer Totalendoprothese. - Die Luxationsneigung einer TEP macht die Herausnahme der unter falschem Winkel stehenden TEP-Anteile und ihr funktionsgerechtes Neueinsetzen notwendig. Lockerung eines der Prothesenteile sowie Schaftverbiegung oder -bruch erfordern ein Auswechseln der TEP ebenso wie die Infektion, sofern sich diese nicht in einem frischen Stadium befindet oder aber durch vorangegangene Behandlung mittels Spül-Saugdrainage in einen stationären Zustand gebracht werden konnte. Andernfalls kann der Austausch einer infizierten TEP wenig erfolgversprechend sein, ja für den Patienten eine unnö-

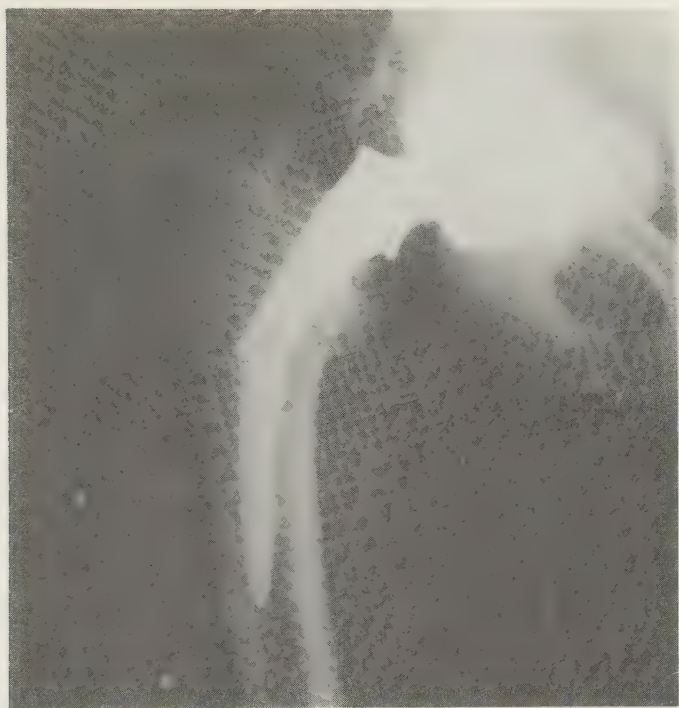
tige Belastung und u.U. Gefährdung bedeuten, wie die Behandlungsergebnisse bei exacerbierten Infekten (trotz hochdosiertem Antibiotikaschutz und Antibiotikabeimischung zum Knochenzement) erkennen lassen. In solchen Fällen ist dem Patienten durch ersatzloses Entfernen der TEP, sorgfältiges Ausräumen aller Zementreste aus den Prothesenlagern in Femur und Becken und anschließendes Einstellen des proximalen Femurendes in den Pfannenboden, also mit der sog. Girdlestone-Plastik, am besten geholfen, zumal selbst diese Notlösung meist weniger Schmerzen verursacht als das Grundleiden (z.B. Coxarthrose), zu dessen Behandlung die TEP implantiert worden war.

Soweit die Umstände es erlauben, wird man dem - meist älteren - Patienten eine gründliche präoperative Vorbereitung zukommen lassen, stellt doch ein TEP-Austausch, gemessen an der Erstimplantation, einen wesentlich belastenderen Eingriff dar (30). Es werden also eine kardiopulmonale Abklärung, ferner Elektrolytausgleich und ggf. Diabeteseinstellung vorzunehmen sein. Trotzdem treten zu den üblichen intraoperativen allgemeinen Komplikationsmöglichkeiten noch weitere hinzu: die Schwierigkeiten des Operierens in vorgeschädigtem Gewebe, die Gefahr der Femursprengung beim Herausschlagen des TEP-Schaftes oder des Durchbrechens des knöchernen Pfannenbodens. Neben den herkömmlichen postoperativen Komplikationen - Diabetesentgleisung, Pneumonie, Lungenembolie - ist bei einem Teil der Patienten mit erneuten Schwierigkei-

ten seitens der TEP zu rechnen, was u.U. weitere Revisions-
eingriffe erforderlich machen kann.

Damit ist die Problematik der TEP-Austauschoperationen kurz
umrissen. Man wird sie - solange es der Allgemeinzustand des
Patienten irgend erlaubt und rechtfertigt - durchzuführen
versuchen, will man diesem nicht, meist aus gutem Wohlbefinden
heraus, dauernde Bettlägerigkeit zumuten.

Die folgenden Röntgenbilder zeigen einige aus verschiedenen
Ursachen defizient gewordene EP und TEP von Patienten aus dem
nachstehend besprochenen Krankengut der Chirurgischen Univer-
sitätsklinik Erlangen.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 1

Patientin H.A., 60 Jahre (Nr. 211). 2 7/12 Jahre nach Implantation spontaner Bruch in Schaftmitte mit Abkippen des proximalen Schaftabschnittes nach medial. Deutlicher, keilförmig klaffender Raum zwischen Schaft und lateralem Zementlager. Horizontale Bruchlinie lateral auch im Zement, jedoch keine Inhomogenität (Lockerungshinweis) im Zement-Knochenübergang der distalen Schaftabschnitte.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 2

Patientin H.B., 51 Jahre (Nr. 196). 3 9/12 Jahre nach Implantation schwerer Verkehrsunfall mit Oberschenkeltrümmerfraktur beidseits. Rechts Schaftverbiegung und Drehfehler. Erhebliche Dislokation der Fragmente; TEP-Schaftverbiegung zwischen mittlerem und distalem Drittel. Vgl. Abbildung 11 Seite 46 : Zustand 1 Jahr nach Korrekturoperation.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 3

Patient E.A., 74 Jahre (Nr. 148). Als Sonderfall einer Schaftlockerung ist es hier 1 7/12 Jahre nach Erstoperation zur Auswanderung des Schaftes nach lateral bis an die Femurcorticalis gekommen, deren Rarefizierung deutlich zu erkennen ist. Medial das ursprüngliche Schaftbett (Rö-Schatten des Palacos)



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 4

Patient H.A., 60 Jahre (Nr. 31). Luxation einer Müller-TEP mit Metallpfanne nach cranial am 8. Tag p.O. bei Zustand nach schwerer Beckenverletzung (Symphysen- und Iliosacralgelenksprengung); dadurch instabile Pfannenposition. Vgl. Abbildung 12 Seite 47 nach Korrekturoperation.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 5

Patient W.J., 50 Jahre (Nr. 159). Infektbedingte Schaft- und Pfannenlockerung einer Weber-Huggler-TEP 11 Monate nach Erstoperation. Deutliche - am Femur stellenweise bis in die Corticalis reichende - Resorptionssäume zwischen Oberschenkel- und Beckenknochen und dem z.T. recht dünnen Palacosmantel. Eindeutiger Lockerungshinweis schon im Nativ-Röntgenbild.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 6

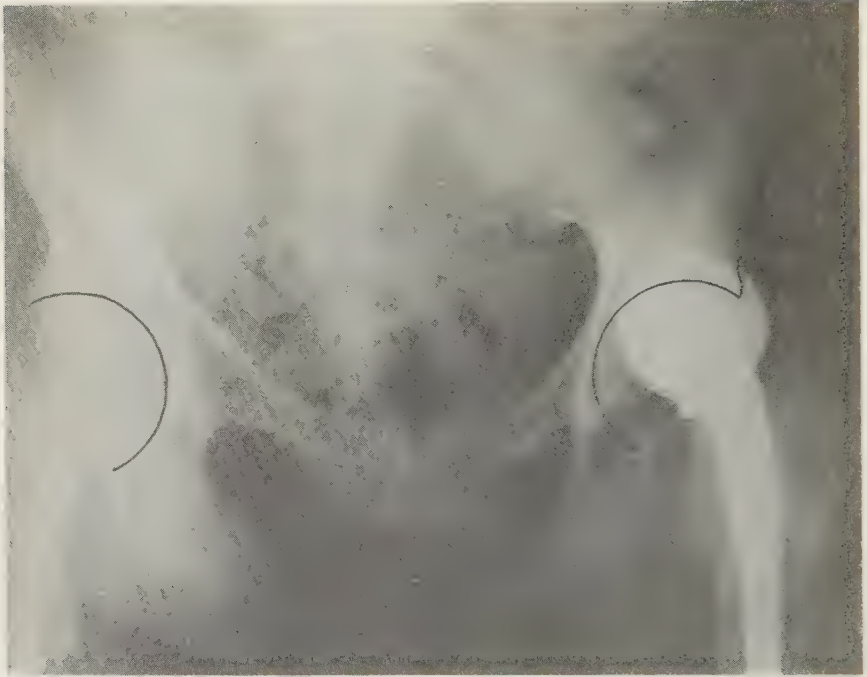
Patientin TH.M., 79 Jahre (Nr.169). Luxation einer Metallpfanne - TEP Weber-Huggler - 1 11/12 Jahre nach Implantation. Die Pfanne ist, unter Abstützung des oberen Pfannenrandes, zusammen mit dem festhaftenden Palacoslager gegen den Uhrzeigersinn aus dem ursprünglichen Pfannengrund herausluxiert; deutliche Steilstellung des Pfannenrandes (85°) z.B. gegenüber der vorhergehenden Abbildung (Dort ca. 60°).



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 7

Patientin E.G., 64 Jahre (Nr. 41). Einbruch der Pfanne in den Kleinbeckenraum 4 Monate nach Erstoperation. Konturunterbrechung der linea terminalis und Abhebung des ramus superior ossis pubis links. Der in den Beckenraum eingetretene Knochenzement stammt von der Austauschoperation.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 8

Patientin W.E., 61 Jahre (Nr. 199). 25/12 Jahre nach Implantation einer Thompson-Endoprothese hat die ursprüngliche Pfanne der Belastung durch den EP-Kopf nachgegeben, der dadurch um einige Zentimeter höher und vor allem weiter lateral als anfangs zu stehen kommt. Das verdeutlicht ein Vergleich der - in das Röntgenbild eingezeichneten - Pfannenradien mit der jetzigen Lage des EP-Kopfes. Auffallend ist ferner die Verkleinerung der noch artikulierenden und damit kraftübertragenden Fläche zwischen EP-Kopf und der bei dieser "sinking hip" aufgebrauchten Restpfanne.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 9

Patientin SCH.J., 81 Jahre (Nr.22). Moore-Endoprothese 2 Jahre nach Implantation. Nahezu vollständige Ankylosierung durch überschießendes Knochenwachstum am medialen Femurstumpf und am lateralen Pfannenrand.

II . Beschreibung des Krankengutes

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden in der Zeit vom 1.1.1970 bis zum 31.12.1973 bei 227 Patienten 240 Austauschoperationen von Totalendoprothesen der Hüfte vorgenommen. Von diesen Patienten waren 146 (=64,3%) Frauen und 81 (=35,7%) Männer. Bei 215 (= 94,7%) Patienten wurden jeweils eine, bei weiteren 11 (=4,8%) Patienten je zwei und bei einer (=0,5%) Patientin drei Austauschoperationen notwendig.

1. Altersverteilung

Die Mehrzahl der Patienten war zum Zeitpunkt der TEP-Aus-
wechselung zwischen 55 und 75 Jahre alt; das Durchschnitts -
alter lag bei 62,4 Jahren (Frauen 62,9 , Männer 61,5 Jahre).
Die jüngste Patientin war 35, die älteste 93 Jahre alt (jüng-
ster Mann 33, ältester 83 Jahre). Einen Überblick über die Al-
tersverteilung gibt Abbildung 14, Seite 56 .

2. Weitere allgemeine Angaben

Betroffene Seite: In 135 Fällen (=56,3%) wurde an der rech-
ten, 105 mal (=43,7%) an der linken Hüfte eine TEP-Austausch-
operation vorgenommen.

44 Patienten (=19,4%) waren zum Zeitpunkt der Austauschope-
ration doppelseitig mit TEP's versehen.

Bei 161 TEP-Wechseln (=67,1%) war die TEP-Erstimplantation oder der vorangegangene TEP-Wechsel an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen, bei 79 Austauschoperationen (=32,9%) der vorangegangene Eingriff in auswärtigen Krankenhäusern durchgeführt worden.

Im Mittel waren zwischen Implantation bzw. vorangegangenem TEP-Wechsel und den hier behandelten Austauschoperationen 2 5, 4 Monate vergangen.

3. Die verschiedenen Ursachen der TEP-Defizienz

Vorbemerkungen

Die genannten Austauschoperationen wurden wegen Unbrauchbarwerdens der Totalendoprothesen aus mechanischen und infektiösen Ursachen notwendig. Im Folgenden sind mechanische und infektiös bedingte TEP-Defizienzursachen getrennt behandelt.

Die K r i t e r i e n zur Trennung dieser beiden Hauptgruppen seien kurz dargelegt. Es sind

Der intraoperativ-klinische Aspekt

Das intraoperativ entnommene Quetschpräparat ¹

Das Bakteriologische Untersuchungsergebnis eines oder mehrerer prä-, intra- oder postoperativ entnommener Abstriche ²

Ad 1

Das "Quetschpräparat" ist ein der Schnellschnittuntersuchung in der Tumorchirurgie vergleichbares histopathologisches Un-

tersuchungsverfahren: intraoperativ aus der unmittelbaren Umgebung der TEP entnommene Gewebspartikel werden nach vorangegangener entsprechender Schnellpräparation mikroskopisch nach Entzündungszeichen, wie Granulocytenanhäufung, Bakterien und Leukocyten abgesucht. Auch die Gewebsreaktion als solche (z.B. Schwielen) wird beurteilt. Das Ergebnis der Quetschpräparatbefundung ist in vielen Fällen mitentscheidend hinsichtlich des weiteren operativen Vorgehens.

Ad 2

Routinemäßig wird außerdem ein Abstrich aus dem freigelegten Implantatbereich entnommen und bakteriologisch untersucht.

Dementsprechend sind als *i n f e k t n e g a t i v* diejenigen Fälle bewertet, bei denen ein übereinstimmend negativer Befund von Quetschpräparat und bakteriologischer Untersuchung oder ein negativer bakteriologischer Befund allein (oder zusammen mit "falsch" positivem Ergebnis des Quetschpräparates) vorliegt; ferner alle Fälle von TEP-Defizienz aus eindeutig mechanischer Ursache (z.B. Schaftbruch), bei denen häufig - einen unauffälligen intraoperativ-makroskopischen Aspekt vorausgesetzt - Quetschpräparat und Abstrich nicht entnommen wurden.

Als *i n f e k t p o s i t i v*, also defizient aufgrund einer TEP-Infektion gelten dagegen die Fälle, bei denen übereinstimmend positive Befunde von bakteriologischer Untersuchung und Quetschpräparat oder ein positiver bakt. Befund allein (oder

zusammen mit einem negativen Quetschpräparatbefund ³⁾ erhoben wurden; ferner Fälle mit positivem Quetschpräparatergebnis und eindeutiger klinisch-makroskopischer Infektsymptomatik bei - u.U. auch wiederholt - n e g a t i v e m bakteriologischem Ergebnis.

Eine weitere Differenzierung, ob es sich jeweils um einen Infekt handelt oder nicht, wird wegen der Möglichkeit eines falsch positiven bakteriologischen Untersuchungsergebnisses bzw. eines falsch negativen Resultates des Quetschpräparates notwendig. Ersteres wird dann mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden müssen, wenn bei klinisch-intraoperativ völlig unauffälligem Aspekt und negativem Quetschpräparat banale Keime wie Enterokokken gezüchtet werden; es dürfte dann eine Verunreinigung des Abstrichs bei Entnahme oder Bearbeitung stattgefunden haben (Vgl. Abbildung 15 Seite 57, unter "infektnegativ" Spalte 4) und der betreffende Prothesenschaden, z.B. eine Lockerung, kann nicht als infektbedingt eingeschätzt werden. Werden dagegen hochpathogene Erreger wie Staphylokokken, Pyocyaneus oder Pseudomonas angetroffen, so ist eine Infektion entgegen allen anderen - fehlenden, negativen oder unklaren - Hinweisen anzunehmen (Vgl. Abbildung 15 Seite 57, unter "infektpositiv" Spalte 2). Liegt hierbei gleichzeitig ein unauffälliger, also falsch negativer Quetschpräparatbefund vor, so kann dies, evtl. durch eine antibiotische Vorbehandlung bedingt, an einer "blandem" und protrahierten Ausbreitungsweise und Verlaufsform des Infektes liegen.

Ad 3

Das Quetschpräparat wird von den Pathologen selbst als "grobe, orientierende Methode" (Hermanek) bezeichnet und muß als schnellldiagnostisches Verfahren in seiner Aussagekraft gegenüber einer, ggf. wiederholt angesetzten bakteriologischen Untersuchung nachrangig eingestuft werden; in Fällen mit klinisch-makroskopisch eindeutiger Infektsymptomatik dagegen, die wiederum - möglicherweise aufgrund einer vorangegangenen massiven Antibiotikatherapie - negative bakteriologische Befunde aufweisen, kann das Quetschpräparat durch Nachweis phagocytierter - aber nicht mehr keimfähiger - Erreger im Sediment die wahre Ursache z.B. einer "Lockerung" klären (Vgl. Abbildung 15 Seite 57, unter "infektpositiv" Spalte 3).

4. Die einzelnen Ursachen der TEP-Defizienz im vorliegenden

Krankengut

- A Mechanische, d.h. nicht infektbedingte Ursachen waren in 193 Fällen (=80,4%) Anlaß für die Austauschoperation.
- B TEP-Infektionen ohne Fistelung machten in 24 Fällen (= 10,0%) einen Prothesenwechsel erforderlich.
- C TEP-Infektionen mit Fistelung führten in 23 Fällen (=9,6%) zu einem TEP-Austausch.

A

An erster Stelle der mechanischen TEP-Schäden steht in unse-

rem Krankengut der spontan eingetretene Schaftbruch; 68 Patienten (=28,3%) waren davon betroffen.

Mit großem Abstand folgt (35 Fälle = 14,6%) die isolierte, aseptische Pfannenlockerung.

An dritter Stelle steht - mit 32 Fällen gleich 13,4% - die gleichzeitige Lockerung von Schaft und Pfanne.

Nach der alleinigen Schaftlockerung (24 Patienten = 10%) folgen die zum größten Teil fehlerstellungsbedingten Luxationen mit 9 Fällen (=3,8%).

Beinahe ebenso häufig - 8 Fälle = 3,3% - war die "sinking hip" bei Endoprothesen.

Es folgen der Pfannenbodendurchbruch bzw. die vollständige Pfannenauswanderung mit 7 Fällen (=2,9%) und der traumatisch bedingte Schaftbruch bei 5 Patienten (=2,1%).

Zahlenmäßig am geringsten waren die

traumatische Schaftverbiegung (2 Fälle = 0,8%) sowie die Schaftauswanderung und der Kopfverschleiß (bei einer Weber-Huggler-TEP) mit je einem Fall (= je 0,4%) vertreten.

Bei einer Patientin schließlich wurde die Revisionsoperation mit TEP-Neuverankerung aufgrund hartnäckiger Schmerzzustände im Hüftbereich durchgeführt; ein entsprechendes pathologisches Korrelat fand sich dabei jedoch nicht - (1=0,4%).

Weit niedriger lag die Zahl der gesichert infektiionsbedingten TEP-Schäden (Vgl. Seite 30).

B,C

Bei 23 Patienten (=9,6%) kam es zur Entstehung einer Fistel

über oder aus dem TEP-versorgten Gelenk noch v o r Ausbildung einer weiteren Symptomatik (z.B. Lockerung). Schaft und Pfanne der TEP waren in 15 Fällen (=6,3%) zusammen aufgrund einer Infektion im Prothesenbereich gelockert. Es folgen die komplette Pfannenauswanderung bei 3 Patienten (=1,3%) sowie die jeweils isolierte Schaft- bzw. Pfannenlockerung bei je 2 Patienten (= je 0,8%) , ferner die infektbedingte Schaftauswanderung und eine Luxation bei massivem, gesichertem Infekt (Patientin Str.A., Nr.111) in je einem Fall (= je 0,4%). Eine Übersicht über alle 240 TEP-Schäden gibt die Abbildung 16 Seite 58.

5. Primäre Hüfterkrankung und Prothesenschaden

Die primären Hüftleiden, die ursprünglich zur Implantation der jetzt auszuwechselnden EP oder TEP geführt haben, lassen sich mit der jeweiligen Defizienzzursache des Allotransplantates in Beziehung setzen. Stellt man - als Untergruppen der primären Hüfterkrankungen - die 1) Coxarthrose, die 2) angeborene Hüft dysplasie mit entsprechender Sekundärarthrose und die 3) Folgeschäden nach Traumen des Hüftgelenks wie Schenkelhalsfraktur, Hüftluxationsfraktur und Hüftkopfnekrose den mechanisch bzw. infektionsbedingten TEP-Schäden gegenüber, so zeigt sich ein deutliches Überwiegen der mechanischen TEP-Defizienz bei Patienten mit Coxarthrose und angeborener Hüft-

dysplasie, wogegen bei traumatisch vorgeschädigten und meist auch operativ vorbehandelten Hüften die TEP-Infektion hinter den mechanischen Schäden nur wenig zurücksteht. Sondernert man schließlich als weitere Untergruppe diejenigen Patienten ab, 4) bei denen der der jetzigen Austauschoperation vorangegangene Eingriff nicht die Erstimplantation, sondern bereits ein TEP-Wechsel oder eine operative TEP-Revision gewesen war, so kehrt sich das Verhältnis sogar im Sinne eines Überwiegens der TEP-Infektionen um.

Eine Gegenüberstellung der primären Hüfterkrankungen und der TEP-Schäden, bezogen auf die in unserem Krankengut zahlenmäßig geringeren Infekte, zeigt Abbildung 17 Seite 59. Die Abb. bezieht sich auf 219 TEP-Wechsel; für 21 Austauschoperationen fehlten entsprechende Angaben.

6. TEP (EP) - Erstmodelle

Bei 17 Patienten (=7,1%) handelte es sich bei der nunmehr auszuwechselnden Alloarthroplastik um Endoprothesen der Typen Judet (1), Thompson (6), und Moore (10).

In 132 Fällen (=55%) waren verschiedenartigste TEP mit Metallpfanne primär implantiert gewesen und bei 70 Patienten (=29,2%) wurde ein Austausch der TEP mit Kunststoffpfanne erforderlich.

Für 21 TEP-Wechsel (=8,7%), s.o., fehlen entsprechende Angaben. Die genannten Prozentangaben beziehen sich auf die Gesamtzahl der hier behandelten TEP-Wechsel (n=240=100%).

Eine Übersicht der TEP - EP - Erstmodelle in Verbindung mit den bei den einzelnen Gruppen aufgetretenen Prothesenschäden ist der Abbildung 18, Seite 60 zu entnehmen.

7. Die Infektion als Sonderfall der TEP-Defizienz

Bedingt durch verschiedene, eingangs erwähnte nosologische Besonderheiten in Auftreten und Verlauf der beiden Haupttypen der TEP-Infektion nimmt diese eine Sonderstellung unter den möglichen Ursachen für einen TEP-Austausch ein.

Gemäß den auf Seite 27 ff. sowie in Abbildung 15, Seite 57 angeführten Kriterien war im vorliegenden Krankengut bei 47 Patienten (= 19,6% aller Austauschoperationen) aufgrund einer Infektion ein Wechsel des alloarthroplastischen Gelenkersatzes notwendig geworden.

Dabei war es in 23 Fällen (= 48,9% der gesicherten TEP-Infektionen) noch vor Auftreten von Sekundärsymptomen zu einer Fistelung nach außen gekommen.

Bei den übrigen 24 (= 51,1% der Infektionen) verteilen sich die Prothesenschäden wie folgt:

Bei 15 Patienten (= 31,9% der Inf.) fanden sich Pfanne u n d Schaft der TEP gelockert.

Nach 3 kompletten Pfannenauswanderungen (= 6,4% der Inf.) folgen je

2 Schaftlockerungen (= 4,3% der Inf.) und

2 Pfannenlockerungen(" ") , sowie je

1 Luxation bei einem massiven Infekt (= 2,1 % der Inf.) und

1 Schaftauswanderung ,. (= 2,1 % der Inf.).

7.1 Angetroffene Keime ; Mono- und Mischinfektionen

In Abbildung 19, Seite 61 sind die aus den intraoperativen Abstrichen bakteriologisch gezüchteten, für die TEP-Infektionen verantwortlichen Keime nach ihrer Häufigkeit bei Früh- und Spätinfektionen (Vgl. 7.2) sowie nach ihrer Beteiligung an Mono- und Mischinfektionen aufgeführt.

Neben einer massiven, mit Fistelung und anderer entsprechender Symptomatik einhergehenden Infektion, die bakteriologisch wiederholt "sterile", d.h. offenbar falsch negative Abstrichergebnisse erbrachte (Vgl. Abbildung 15 unter "infektiv" Spalte 3) und die 2,2 % der Infektionen darstellt, handelte es sich im übrigen Krankengut um 23 Monoinfektionen (= 48,9 % der Inf.) und 23 Mischinfektionen (ebenfalls 48,9 % der Infektionen).

Unter den angetroffenen Keimen führen mit zahlenmäßig deutlichem Abstand *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Klebsiella aerobacter*, gefolgt von den - in den vorliegenden Fällen nur bei Mischinfektionen beteiligten Enterokokken und *Acinetobacter*. Gleich häufig wie letztere, aber auch bei einigen Monoinfektionen als ursächlich wurde *Escherichia coli* festgestellt, während "Streptokokken" (ohne weitere Klassifizierung), *Proteus mirabilis*, saprophytäre Kokken, "gramnegative Stäbchen", *Alcaligenes faecalis* sowie *Proteus rettgeri* bzw. *P. vulgaris* wiederum ausschließlich bei Mischinfektionen

beteiligt gefunden wurden. In je einem Fall wurden bei einem Monoinfekt *Streptococcus viridans* bzw. *Serratia marcescens* angetroffen..

7.2. Früh- und Spätinfektionen

Gerade bei der TEP-Infektion ist eine genaue zeitliche Bestimmung des Krankheitsbeginns schwierig, da erste Symptome häufig fehlinterpretiert werden. Ausgehend von der Annahme, daß nach exakter Diagnosestellung einer TEP-Infektion die Zeitspanne bis zur Reoperation in den meisten Fällen annähernd gleich ist, sei im Folgenden der Termin des Zweiteingriffs zur Trennung von Früh- und Spätinfektionen der Totalendoprothesen herangezogen.

Als zeitliche Grenze ist der Zeitraum von 1 Jahr zwischen TEP - Erstimplantation bzw. zwischen einer evtl. vorangegangenen Revisionsoperation und Auftreten der Infektion bzw. Austauschoperation gewählt; TEP-Infektionen, die lt. Krankenblatt innerhalb dieses Jahres diagnostiziert (und evtl. auch durch Spül-Saugdrainagen oder "Narbenrevisionen" vorbehandelt), aber erst nach 12 Monaten operativ angegangen wurden, sind ebenfalls als Frühinfektionen bewertet.

Demgemäß handelt es sich im vorliegenden Krankengut um

24 Frühinfektionen der TEP, wobei in 14 Fällen eine primäre Fistelung vorlag. Von den 24 Frühinfekten waren 10 Mono- und 13 Mischinfektionen; ein Fall (Vgl. Seite 35) konnte hier wegen wiederholt negativer Bakteriologie nicht zugeordnet

werden ; sowie um

21 Spätinfektionen, darunter 14 primäre Fistelungen. In 11 Fällen lag eine Mono-, in 10 Fällen eine Mischinfektion vor.

Die durchschnittliche Zeitdauer bis zur Austauschoperation lag für die Frühinfektionen bei 9,8 Monaten nach der vorangegangenen Operation (Erstimplantation oder vorangegangener TEP-Wechsel); dabei waren 1,5 Monate der kürzeste und 18,8 Monate der längste Abstand zur Voroperation. Bei den Spätinfektionen waren im Mittel 26,2 Monate bis zur Reoperation vergangen (12,3 Monate kürzeste, 61,5 Monate längste Zeitspanne nach Voroperation)!

7.3 Gegenüberstellung der TEP-Infektionen und der mechanischen TEP-Schäden hinsichtlich der mittleren Zeitspanne zwischen Voroperation (Erstimplantation oder vorangegangener TEP-Wechsel) und Austauschoperation

Bei den mechanischen TEP-Schäden vergingen zwischen Voroperation und Austauschoperation im Mittel 27,2 Monate (27,22);

$3\bar{\sigma} = 4,38$ bei $n = 187$ (6 Fälle nicht verwertbar) ;

Für die TEP - Infektionen lag dieser Mittelwert bei 17,5 Monaten (17,47);

$3\bar{\sigma} = 5,01$ bei $n = 45$ (2 Fälle nicht verwertbar) ;

Die $3\bar{\sigma}$ -Bereiche der beiden Gruppen überschneiden oder berühren sich demnach nicht; vgl. Abbildung 20 Seite 62 .TEP-

Infektion und mechanischer TEP-Schaden unterscheiden sich im vorliegenden Krankengut also auch durch den jeweiligen mittleren Zeitpunkt ihres Auftretens, eine annähernd gleiche Zeitspanne zwischen Diagnosestellung und Reoperation vor - ausgesetzt (Vgl. 7.2 Seite 36).

7.4 Kongruenz der Aussagen von Quetschpräparat und Bakteriologischer Untersuchung

Bei unklarem intraoperativem Befund während eines TEP-Austausches kann das Ergebnis des Quetschpräparates über das weitere operative Vorgehen (z.B. eine Erweiterung des Eingriffs) und vor allem über eine eventuelle postoperative antibiotische Nachbehandlung bis zum Eintreffen des bakteriologischen Untersuchungsergebnisses mitentscheiden. Von Bedeutung ist es daher, die Übereinstimmungshäufigkeit des Aussagen von Quetschpräparat und bakteriologischer Diagnose - hinsichtlich des Vorliegens einer TEP-Infektion - zu kennen; eine exakte Keimbestimmung kann vom Quetschpräparat ohnehin in den meisten Fällen nicht erwartet werden.

Von den TEP-Infektionen waren 11 Fälle wegen fehlender Angaben nicht zu verwerten ($45 - 11 = 34$); unter diesen 34 fanden sich 23 Übereinstimmungen von Quetschpräparat und Bakteriologie; in 11 Fällen war das Ergebnis des Quetschpräparates falsch negativ und in 2 Fällen zeigte das Quetschpräparat - bei negativer Bakteriologie - einen zum klinischen Bild der Fistelung passenden positiven Befund.

Bei den mechanisch bedingten TEP-Schäden fand sich bei 75 von den 80 Fällen, deren Krankenblätter entsprechende Angaben enthielten, eine Übereinstimmung von Quetschpräparat und Bakteriologie; 5 mal lag ein falsch positiver Befund vor.- Insgesamt betrachtet ergibt sich für die Übereinstimmung von Quetschpräparat und bakteriologischer Untersuchung im vorliegenden Krankengut, also für die "Treffsicherheit" des Quetschpräparates, eine Quote von 86 % .

8.1 Jeweiliger Umfang der TEP-Austauschoperationen; spezielle rekonstruktive Maßnahmen

In 201 Fällen wurde ein totaler Austausch der unbrauchbar gewordenen TEP durchgeführt (= 83,8 %); beim Wechsel defizienter Endoprothesen (17 Fälle = 7,1 %) wurde routinemäßig eine TEP neu eingebaut, d.h. die Pfanne wurde jeweils neu implantiert.

14 mal wurde nur der gelockerte bzw. gebrochene Schaft ausgetauscht (= 5,8 %); dies nur in Fällen, bei denen sich eine Lockerung der Pfanne mit Sicherheit hatte ausschließen lassen. Ein alleiniger Austausch der Pfanne wurde nur einmal (= 0,4 %) vorgenommen.

Bei 7 Patienten wurde dasselbe TEP-Material - bzw. Teile davon - nach während der Operation durchgeführter Resterilisation erneut implantiert (= 2,9 %); in drei von diesen 7 Fällen wurde der TEP-Schaft durch Anschweißen einer neuen Spitze bis zu 12 Zentimeter verlängert.

Bei mindestens 19 TEP-Austauschoperationen (= 7,9 %) wurden spezielle, den rekonstruktiven Umfang der übrigen Prothesenwechsel übersteigende Maßnahmen erforderlich: in einigen Fällen (s.o.) wurden Verlängerungen an den TEP-Schaft angeschweißt; bei einem Patienten kam als Zweitmodell ein bis in die Femurcondylen reichender Speziallängschaft zur Implantation (Abbildung 10 Seite 45). In den Fällen von traumatischem Schaftbruch (Vergl. Abbildung 2 Seite 18) - oder wenn es beim Herausschlagen der alten TEP zu einem Berstungsbruch des proximalen Femurendes gekommen war - wurden die Fragmente nach Neuimplantation eines Schaftes durch entsprechende Totalcerclagen gesichert (Vgl. Abbildung 11 Seite 46). Umfangreiche Maßnahmen erforderte in manchen Fällen auch die Sicherung der neuimplantierten TEP-Pfanne; diese reichen von der Verwendung von Metallhütchen als Verankerung in der Beckenspongiosa über die Unterfütterung des oft recht dünnen knöchernen Pfannenbodens mittels Vitalliumkörben oder -netzen bis zum Neuaufbau eines Pfannengrundes mit durch Bündelnägel armiertem Knochenzement, in den dann die neue Metallpfanne gelagert wurde (Vgl. Abbildung 12 Seite 47).

8.2 Verwendetes Zweitmodell

Bei 118 Austauschoperationen (= 49,2 %), und zwar ab 1972 nahezu ausschließlich, wurde als Zweit-TEP-Modell das "Er - langer Modell" implantiert. In 44 Fällen kam eine Brunswick -,

in 33 Fällen eine Müller-Charnley-TEP zur Verwendung (18,3 bzw. 13,8 %).Bei 15 Austauschoperationen wurde eine Müller-Metall-TEP als Zweitmodell eingesetzt (= 6,2 %) und 14 mal kamen nicht näher bezeichnete "Stahlmodelle" bzw. Speziallängschaftmodelle" zur Verwendung (= 5,8 %).Neben 3 "St.Georg"-TEP (= 1,3 %) wurden noch je eine McKee - Farrar und eine Thompson-Speziallängschaft-TEP als Zweitmodell implantiert.7 mal wurde die alte TEP,z.T. nach Schaftverlängerung,re-implantiert (= 2,9 %,s.o.) und für 4 TEP-Wechsel fehlten entsprechende Angaben (1,7 %).

9.1 Intraoperative Komplikationen

Bei 7 Patienten kam es während der Operation durch das Ausmeißeln des alten TEP-Schaftes zu per- bzw. subtrochantären Fissuren und Schrägbrüchen des Oberschenkelchaftes,die jeweils - ähnlich den traumatischen Femursprengungen (Vgl. Abbildung 2 Seite 18) - durch Drahtcerclagen adaptiert wurden. Ein intraoperativ gesetzter TEP-Spitzendurchbruch mit nachfolgendem Palacosaustritt durch den Defekt in der Femurcorticalis machte eine Reoperation an demselben Tag erforderlich. In einem weiteren Fall wurde anstelle des wenige Stunden zuvor implantierten Langhalsmodells ein Kurzhalsmodell implantiert,nachdem unmittelbar nach dem ersten TEP-Wechsel Anzeichen für eine beginnende Fibularisparese deutlich geworden waren.

9.2 Postoperative Komplikationen

Bei 29 Patienten (= 12,8 %) traten während der postoperativen Phase sehr unterschiedliche, zum Teil schwerwiegendste Komplikationen auf. Sie sind im Folgenden als Allgemeinkomplikationen und Komplikationen seitens der operierten Hüfte getrennt behandelt und aufgeführt.

1) Allgemeinkomplikationen

Insgesamt traten postoperativ 4 Lungenembolien auf; drei Patienten überlebten das Ereignis, während eine 71-jährige, Übergewichtige und prädiabetische Patientin der foudroyanten Embolie, die sich am 7. Tag p.o. ereignete, erlag.

Bei 3 Patienten kam es zu intestinalen bzw. abdominellen Komplikationen in Form eines postoperativ aufgetretenen bzw. aktivierten Duodenalulkus (1) und einer aufflammenden Sigma-Divertikulitis mit stärkerer Blutung (1), die durch Transfusion von 3 Vollblutkonserven kompensiert werden mußte, sowie einer akuten Cholecystitis (1).

Ein Patient erlitt eine komplizierte Thrombophlebitis beider Unterschenkel, während bei einem anderen Patienten eine ausgeprägte Involutionsdepression in Erscheinung trat.

2) Spezielle Komplikationen im Zusammenhang mit der Hüftoperation

Nach 7 TEP-Wechseln traten kurzfristig Nachinfektionen auf; dabei mußte in 3 Fällen die ausgewechselte TEP vollständig entfernt werden. Zwei Patientinnen erlagen trotz umfassender

therapeutischer Maßnahmen dem hochseptischen Krankheitsverlauf; das Leben des dritten Patienten konnte trotz einer massiven - auf der Grundlage eines schweren Diabetes und einer Dysproteinämie entstandenen - septischen Blutung nach TEP-Entfernung, Exartikulation und vollständiger Amputation des betroffenen Beines durch Transfusion von 20 (!) Blutkonserven erhalten werden. - Die übrigen 4 Nachinfektionen wurden durch Spülsaugdrainagen, häufigen Antibiotikawechsel und langdauernde Ruhigstellung behandelt.

Insgesamt mußten im beobachteten Zeitraum, also bis Ende 1973, bei 8 Patienten die TEP vollständig entfernt werden. Bei 9 Patienten zeigte sich nach dem TEP-Wechsel eine deutliche Luxationstendenz der neuen Prothese. Diese wurde je - weils nach erfolgter Reposition durch Anlegen eines Unterschenkel-"Besenstiel"- bzw. Beckengipses für einige Wochen ruhiggestellt.

Zweimal kam es durch Überdehnung des Nervus ischiadicus zu einer partiellen Tibialissschädigung mit entsprechender Fußheberschwäche; in einem Fall wurde operativ revidiert (s.o.), dem anderen Patienten wurde ein "Heidelberger Winkel" angepaßt.

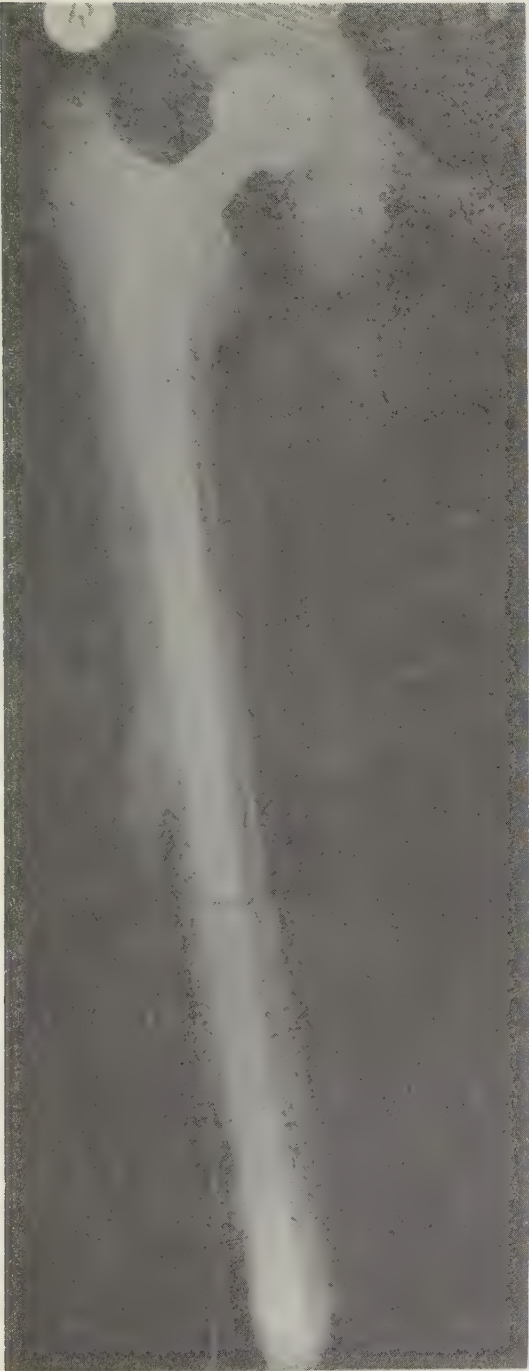
Ein weiterer Patient erlitt postoperativ eine massive Thromboembolie im Unterschenkel des operierten Beines; trotz sofort durchgeführter Thrombektomie waren eine Amputation bzw. Nachamputationen nicht zu umgehen.

Bei je einem Patienten kam es zu einem großen Hämatom bzw. zu einem großen sterilen Erguß im Wundbereich; in einem wei-

teren Fall entwickelte sich eine Adduktionskontraktur und bei einer Patientin wurde am 5. postoperativen Tag wegen schwerer Schmerzen im Wundbereich nochmals operativ revidiert.

9.3 Postoperative Verweildauer

Die postoperative Verweildauer betrug im Mittel 17,8 Tage. Am kürzesten war die Verweildauer der Patienten mit nicht infektionsbedingten TEP-Schäden mit durchschnittlich 12,0 Tagen. Der postoperative Klinikaufenthalt der Patienten, die eine postoperative Komplikation erlitten, belief sich im Mittel auf 30,5 Tage, während sich für die Patienten, deren TEP wegen einer Infektion hatte ausgewechselt werden müssen, eine durchschnittliche postoperative Verweildauer von 32,4 Tagen ergab.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 10

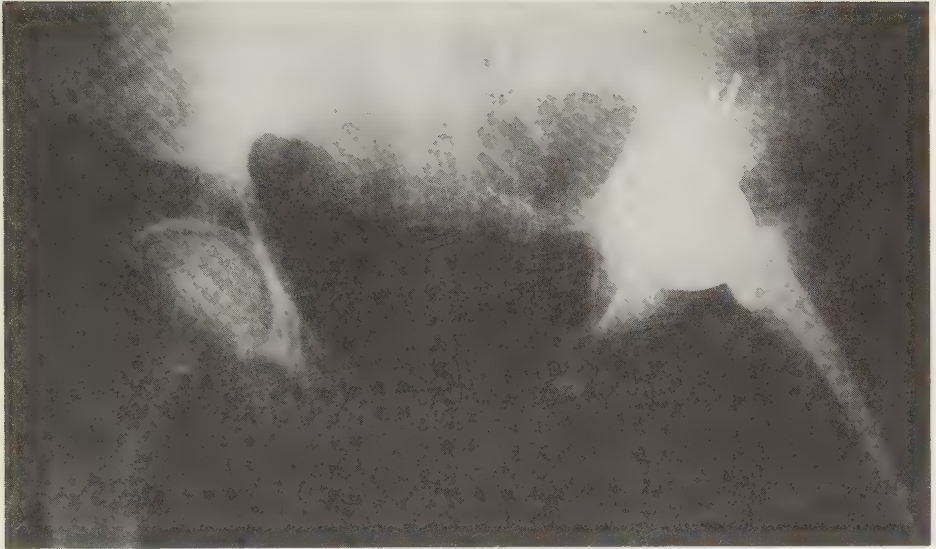
Patientin B.G., 59 Jahre (Nr. 188). Zustand nach TEP-Wechsel wegen infektbedingter Lockerung von Schaft und Pfanne; nunmehr TEP-Modell mit Maximal-Langschafft bis knapp oberhalb der Femurcondylen. In Oberschenkelmitte ein aus der Markhöhle durch einen Corticalisdefekt nach dorsolateral ausgetretener Palacoszapfen.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 11

Patientin H.B., 52 Jahre (Nr. 196). Vgl. Röntgenbild Abb. 2
Seite 18. - Nunmehr gute Stabilisierung der proximalen Ober-
schenkeltrümmerfraktur durch knöcherne Überbauung nach TEP-
Wechsel und Adaptation der Femurfragmente durch eine Draht-
Totalcerclage.



Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Abbildung 12

Patient H.A., 60 Jahre (Nr. 31). Vgl. Röntgenbild Abb. 4 Seite 20 mit Luxation wegen instabiler Pfannenposition. Hier: Zustand nach Versuch einer Pfannenstabilisierung mittels Bündelnägelpfannendachplastik, die allerdings zusammen mit der TEP wegen einer septischen Komplikation alsbald wieder entfernt werden mußte.

III Diskussion der Ergebnisse

Durch die immer mehr zunehmende Verbreitung der Hüftgelenksalloarthroplastik tritt aufgrund der merklichen Komplikationsrate bei immer mehr Patienten eine TEP-Defizienz und damit die Notwendigkeit eines Prothesenwechsels auf. Das Überwiegen der mechanischen TEP-Schäden weist auf immer noch ungelöste mechanisch-konstruktive Probleme der TEP-Verankerung und Kraftübertragung im Bereich des Kunstgelenks hin (3).

Die Anwendung des Quetschpräparates als Kriterium für die Einordnung eines Falles als infektopositiv oder -negativ verdient insofern eine Hervorhebung, als diese Methode in der vorliegenden Literatur nicht erwähnt wird; vielmehr sieht Buchholz (4) die einzige Möglichkeit zur Erfassung auch der Anaerobier bei den TEP-Infektionen im Einsatz eines leistungsfähigen bakteriologischen Labors. Daß dies allein nicht ausschlaggebend sein kann, zeigen die Fälle mit eindeutiger klinischer Infektsymptomatik und mehrfach negativen bakteriologischen Befunden, bei denen das Quetschpräparat durch Feststellung einer infektionstypischen Gewebsreaktion und z.T. auch phagocytierter Keime zusammen mit dem klinisch-intraoperativen Befund das Vorliegen einer Infektion bestätigte. Seine Brauchbarkeit als diagnostisches Routineverfahren wird durch die relativ hohe Kongruenzquote, d.h. die Übereinstimmung mit dem objektiven bakteriologischen

Befund von 86 % noch unterstrichen.

Die erheblich höhere Infektionsrate bei den Patienten, deren Hüften durch Unfälle vorgeschädigt (und die auch z.T. operativ vorbehandelt) waren sowie in den Fällen mit vorangegangenen TEP-Revisionen oder gar -wechseln bestätigt nur die Erfahrung, wie sehr das Angehen einer Infektion durch Gewebstraumen begünstigt wird; zum anderen erweist die vergleichsweise geringe Infektionsrate bei den ohne Voreingriff primär implantierten TEP, daß das Implantat als Fremdkörper nicht allein für die Infektionen verantwortlich zu machen ist, eine solche vielmehr stets - evtl. neben einer herabgesetzten Abwehrlage - einen echten Infekt, intraoperativ-exogen oder hämatogen entstanden, voraussetzt (4,23). Die Gegenüberstellung der EP-TEP-Erstmodelle und der Prothesenschäden scheint - hinsichtlich der Infektionsrate - zunächst gegen die TEP mit Kunststoffpfannen zu sprechen; umgekehrt ist jedoch sicher, daß die alten Metallpfannen-TEP mechanisch erheblich anfälliger waren als die neueren TEP mit Kunststoffpfanne. Die Endoprothesen schließlich sind a priori für die mechanische Defizienz durch eine "sinking hip" prädestiniert. Der Feststellung einer ansteigenden Infektionsrate von den EP über die TEP mit Metallpfanne bis zu den TEP mit Kunststoffpfanne dürfte somit nur ein geringer Aussagewert zukommen.

Die Infektionen erwiesen sich - sowohl als primärer TEP-Schaden wie auch als Komplikation nach dem TEP-Wechsel -

hinsichtlich ihres Krankheitswertes und ihrer Folgen für den Patienten als die gravierendsten TEP-Schäden überhaupt (4,15,27). Dies zeigen in unserem Krankengut 8 vollständige TEP-Entfernungen im beobachteten Zeitraum, zwei Fälle davon mit tödlichem Ausgang infolge einer Exacerbation des Infektes sowie ein weiterer Fall mit Exartikulation des betroffenen Beines. Die Einschätzung des therapeutischen Wertes der Antibiotikabeimischung zum Knochenzement (11,13,14, 20) erfährt somit eine deutliche Relativierung (23).

Eine regelhafte Verteilung der angetroffenen Erreger bei Früh- und Spätinfektionen war auch für unser Krankengut nicht nachweisbar (27).

Die mittlere Zeitspanne zwischen Voroperation und Auftreten der Früh- und Spätinfektionen stimmt ebenfalls mit den Angaben in der Literatur überein (30).

Das signifikant spätere Auftreten der mechanischen TEP-Schäden ist ein weiterer Hinweis für deren Nachrangigkeit gegenüber den Infektionen: durchschnittlich konnten die Patienten, die einen mechanischen TEP-Schaden erlitten, ihre Prothese um 10 Monate länger vollwertig, sicherlich aber noch länger beschwerdefrei nutzen als die Patienten mit einer TEP-Infektion.

Die bei unseren Patienten nach den Austauschoperationen aufgetretenen Komplikationen schließlich - und zwar ebenso die speziellen wie auch die z.T. recht ernstesten Allgemeinkomplikationen - weisen nachdrücklich auf die Notwendigkeit hin,

das Verfahren des alloplastischen Gelenkersatzes der Hüfte in allen der Verbesserung nur irgend zugänglichen Punkten weiter zu optimieren, um seinen hohen therapeutischen Wert, der heute unbezweifelt ist, zu sichern und weiter zu steigern.

I V Zusammenfassung

An der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wurden in den Jahren 1970 bis einschließlich 1973 bei 227 Patienten 240 Austauschoperationen von Endo- bzw. Totalendoprothesen der Hüfte vorgenommen. Das Durchschnittsalter der 146 Frauen und 81 Männer lag bei 62,4 Jahren. Die rechte Hüfte war gegenüber der linken um 12,6 % häufiger betroffen; 19,4 % der Patienten waren zum Zeitpunkt der Austauschoperation doppelseitig TEP-versorgt. Bei ca. 2/3 der Patienten war der vorangegangene Eingriff (Erstimplantation oder TEP-Wechsel) an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen, bei 1/3 an auswärtigen Krankenhäusern durchgeführt worden. Im Mittel waren zwischen dieser Erstoperation und dem hier behandelten TEP-Wechsel 25,4 Monate vergangen.

Der TEP-Wechsel wurde aufgrund der verschiedensten Prothesenschäden erforderlich; die mechanische TEP-Defizienz mit 80,4 % überwog die infektbedingten TEP-Schäden (19,6 %). Die Kriterien zur Trennung dieser beiden Hauptgruppen beruhen auf den Aussagen von intraoperativ-klinischem Aspekt, Quetschpräparat und bakteriologischem Befund.

Eine Gegenüberstellung der primären Hüfterkrankungen und der beobachteten TEP-Schäden ergab ein deutliches Überwiegen der mechanischen TEP-Defizienzen bei Coxarthrose und Dysplasie, wogegen nach (z.T. operativ vorbehandelten) Hüfttraumen und vorangegangenen TEP-Revisionen bzw. -Wechseln die Infek-

tionsrate deutlich höher lag.

Der relativ geringe Aussagewert der EP-TEP-Erstmodelle (7,1 % EP, 55 % TEP mit Metall- und 29 % TEP mit Kunststoffpfanne) und der TEP-Schäden ist in der Diskussion begründet.-

Unter den 47 Fällen von TEP-Infektionen - die als Sonderfall der Prothesendefizienz in einem eigenen Abschnitt behandelt sind - waren 23 primäre Fistelungen; die restlichen 24 Fälle verteilen sich auf die Sekundärsymptome von partieller und totaler infektbedingter Lockerung.

Misch- und Monoinfektionen waren gleich häufig; die für die TEP-Infektionen hauptverantwortlichen Keime waren Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa und Klebsiella aerobacter.

Zur Trennung von Früh- und Spätinfektionen wurde die Grenze von 1 Jahr zwischen Voroperation und Diagnosestellung bzw. Austauschoperation gewählt. Demgemäß handelte es sich um 24 Früh- und 21 Spätinfektionen; 2 Fälle waren zeitlich nicht einzuordnen. Die mittlere Zeitdauer bis zum TEP-Wechsel war bei diesen beiden Gruppen deutlich verschieden (9,8 Monate beim Frühinfekt, 26,2 Monate beim Spätinfekt).-

Ein Vergleich der mittleren Zeitdauer zwischen Voroperation und TEP-Wechsel bei TEP-Infektionen und mechanischen TEP-Schäden ergab - annähernd gleiche Abstände zwischen Diagnosestellung und Reoperation vorausgesetzt - ein signifikant früheres Auftreten der TEP-Infektionen gegenüber den mechanisch bedingten TEP-Schäden.

Eine Kongruenz der Aussagen von Quetschpräparat und Bakteriologie wurde in 86 % der verwertbaren Fälle angetroffen.

Bei den Austauschoperationen wurde ganz überwiegend ein vollständiger Wechsel des Prothesenmaterials vorgenommen; defiziente EP wurden routinemäßig durch TEP ersetzt. Über die Verwendung von handelsüblichen Prothesen hinaus mußte in zahlreichen Fällen eine zusätzliche Stabilisierung der TEP durch spezielle rekonstruktive Maßnahmen (Schaftverlängerung, Pfannenbodenplastik) versucht werden. Als Zweitmodell kam vor allem das "Erlanger Modell" zur Verwendung; in den übrigen Fällen wurden hauptsächlich Brunswick- und Müller-Charnley-TEP implantiert.

Neben nur wenigen (7) und unerheblichen intraoperativen Komplikationen kam es bei 29 Patienten (12,8 %) zu z.T. schwerwiegendsten postoperativen Komplikationen. Eine Patientin erlag einer Lungenembolie, zwei weitere dem hochseptischen Krankheitsgeschehen, das sich aus einer TEP-Infektion heraus entwickelt hatte. Insgesamt mußten im beobachteten Zeitraum 8 TEP vollständig wieder entfernt werden, in einem Fall davon unter Amputation und Exartikulation des betroffenen Beines.

Die postoperative Verweildauer (im Mittel 17,8 Tage) war am kürzesten bei Patienten mit mechanischen TEP-Schäden; für die Komplikationspatienten ergab sich als mittlere postoperative Verweildauer der Zeitraum von 30,5 Tagen, für die Patienten mit TEP-Infektionen die Spanne von 32,4 Tagen.

Abb.13

Chirurgische Universitätsklinik Erlangen
240 TEP - Austauschoperationen

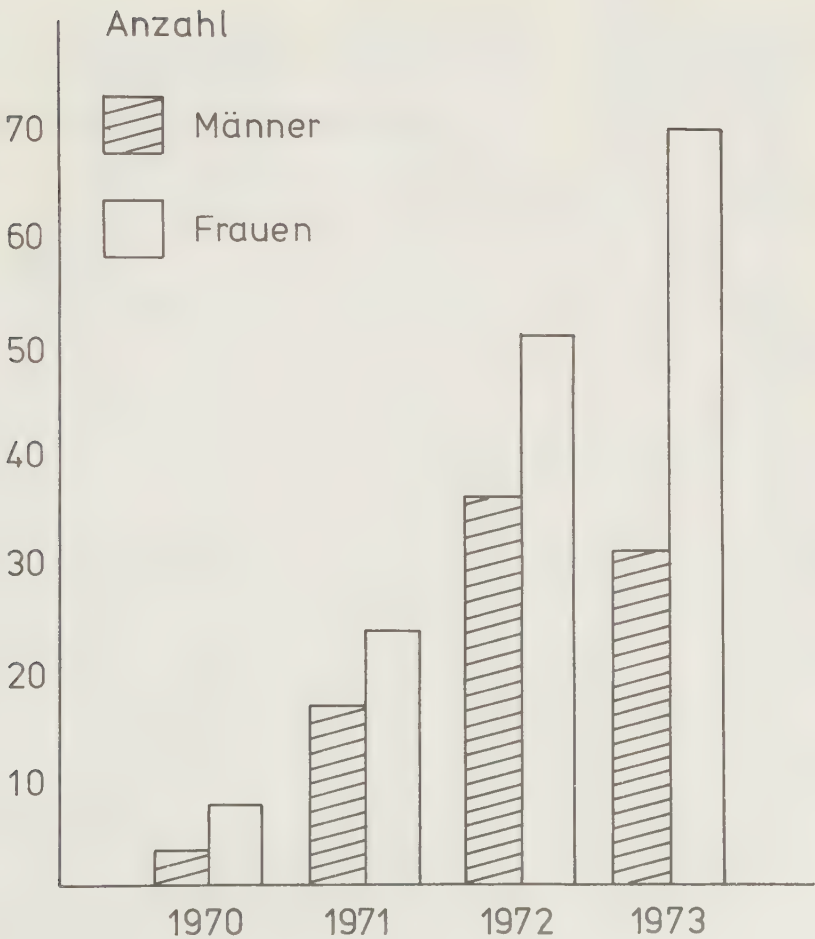


Abb.14

Chirurgische Universitätsklinik Erlangen
Altersverteilung für 227 Patienten

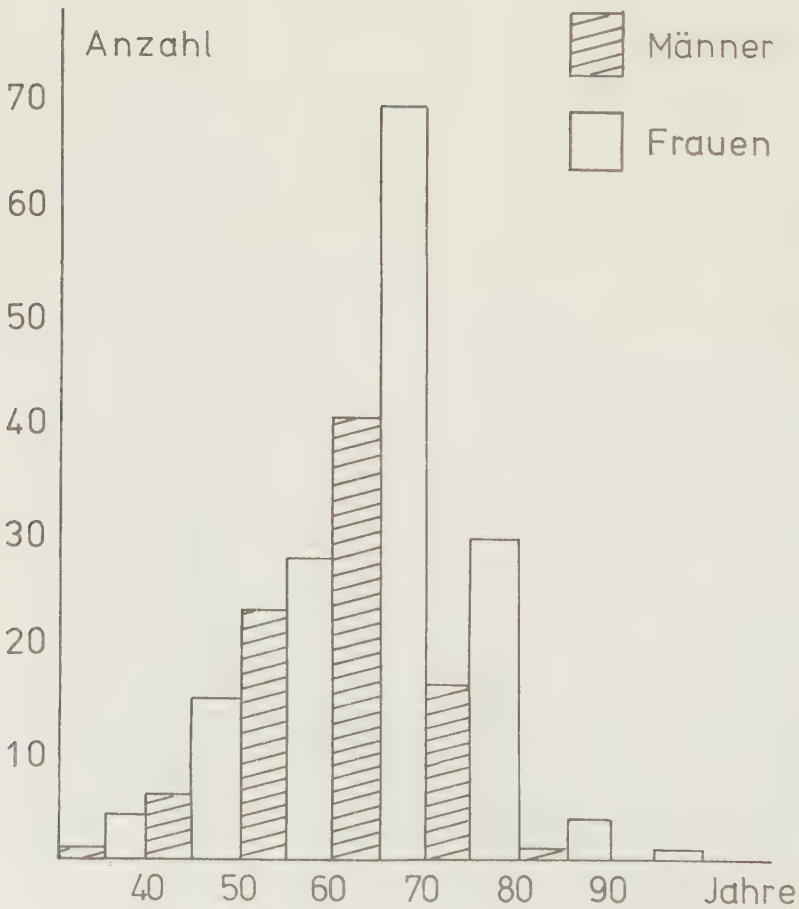


Abb.15
Chirurgische Universitätsklinik Erlangen
Bewertung der TEP-Schäden
als
infektpositiv bzw. -negativ

Bewertet als	infektpositiv			infektnegativ			
Klinisch - intraoperativer Aspekt	+	?	+	—	?	—	—
Quetschpräparat	+	—	+	—	+	∕	—
Bakteriologie	+	+	—	—	—	∕	—

Abb.16

Chirurgische Universitätsklinik Erlangen
240 TEP-Schäden

Art	Gesamt	Mechan.	Infekt
Schaftbruch	68	68	
Schaft und Pfanne locker	47	32	15
Pfanne locker	37	35	2
Schaft locker	26	24	2
Primäre Fistelung	23		23
Fehlstellung, Luxation	10	9	1
Pfannendurchbruch od. -auswanderung	10	7	3
Sinking hip	8	8	
Schaftbruch traumat.	5	5	
Schaftverbiegung traumat.	2	2	
Schaftauswanderung	2	1	1
Kopfverschleiß	1	1	
Chron. Schmerzen	1	?	

Abb.17

Chirurgische Universitätsklinik Erlangen
Primäre Hüfterkrankung und TEP-Schaden

Primäres Hüftleiden	TEP-Schaden		
	mechan.	infektbed.	
Coxarthrose	100	8,3:1	12
Dysplasie	35	5:1	7
Hüfttrauma	33	3,3:1	10
vorangegangene Revision bzw. TEP-Wechsel	10	0,8:1	12

Abb.18

Chirurgische Universitätsklinik Erlangen
 EP- bzw. TEP- Erstmodell u. Prothesenschaden

EP- bzw TEP - Erstmodell	Prothesenschaden		
	mechan.	infektbed.	
Endoprothesen	15	7,5:1	2
TEP mit Metallpfanne	115	6,8:1	17
TEP mit Kunststoffpfanne	51	2,7:1	19

Abb.19

Chirurgische Universitätsklinik Erlangen
Keimhäufigkeit bei 44 TEP-Infektionen

Keim	Frühinfekt		Spätinfekt	
	Mono -	Mischinf.	Mono -	Mischinf.
Staph. aureus	6	10	6	4
Pseudomonas aer.	1	9	1	5
Klebsiella aerobact.	-	6	1	6
Enterokokken	-	4	-	4
Streptokokken	-	3	-	2
Akinetobacter	-	2	-	2
Escherichia coli	2	1	-	1
Proteus mirabilis	-	2	-	2
Saprophyt. Kokken	-	-	2	1
Gramnegat. Stäbchen	-	1	-	1
Strept. viridans	-	-	1	-
Alcaligenes faec.	-	1	-	-
Proteus vulgaris	-	1	-	-
Proteus rettgeri	-	1	-	-
Serratia marc.	1	-	-	-

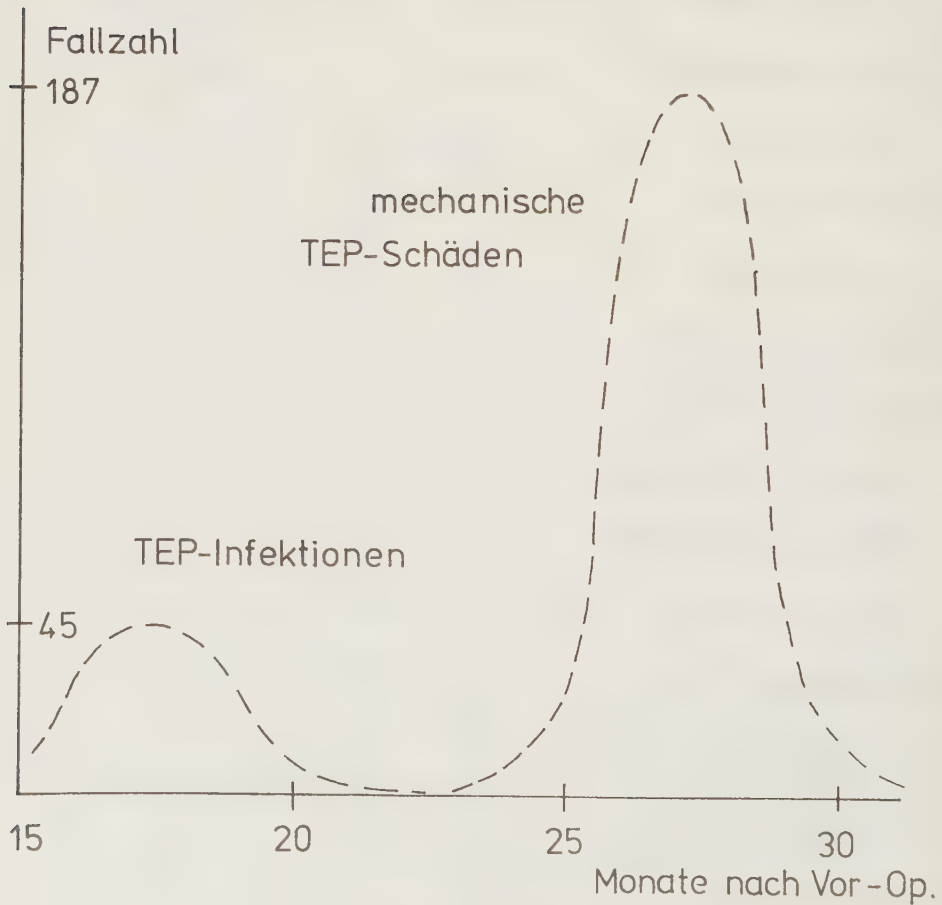
Abb. 20

Chirurgische Universitätsklinik Erlangen

Zeitraum zwischen Vor- und Austauschop.

bei TEP-Infektionen und mechanischen

TEP-Schäden



V Literaturverzeichnis.

1. Engelbrecht, E. :
Gelenkprothesen Modell "St. Georg" - Konstruktionsbedingungen, Indikationen, Erfahrungen
Mat. Medic. Nordm. 27, 5/6 (1975) 117-132
2. Beck, H. :
Alloarthroplastik der Hüfte in
Heberer-Hegemann: Indikation zur Operation, Springer 1974
3. Ritter, G., Grünert, A., Schweikert, C.-H. :
Biomechanische Ursachen von Lockerung und Bruch der Hüftendoprothesen
Arch. f. orthopäd. u. Unfallchirurgie 77, 154-164 (1973)
4. Buchholz, H.-W. und Gartmann, H.-D. :
Infektionsprophylaxe und operative Behandlung der schleichenden tiefen Infektion bei der totalen Endoprothese
Chirurg, 43. Jhg. 10. Heft 446-453 (10/1972)
5. Stock, D., Beck, W., Dumpert, H.P. :
Komplikationen der Hüftendoprothese im Röntgenbild
Radiologe 14, 108-113 (1974)
6. Wenzl, H., Garbe, A., Nowak, H. :
Experimentelle Untersuchungen zur Pharmakokinetik von Monomethylmethacrylat
Kongreßberichte des 1. Internationalen Kongreß' für Prothesentechnik und funktionelle Rehabilitation 1973 1-16

7. Schlag,G.,Dingeldein,E.,Weisse,G.,Regele,H.,v.Sommogy,
St. :
Tierexperimentelle Untersuchungen mit Knochenzementen
s.Nr.6,17-45
8. Leopold,G.,Ringsdorf,W.,Schlag,W. :
Charakterisierung der Serumlipide bei tierexperimentel-
len Untersuchungen mit Knochenzementen
s.Nr.6,46-54
9. Schlag,G.,Regele,H.,v.Sommogy,St. :
Klinische Untersuchungen mit Knochenzementen
s.Nr.6,55-64
10. Gürtner,Th.,Sommerlad,W.,Vittali,P. :
Klinische Erfahrungen über intraoperative Herz- und
Kreislaufbelastung durch Implantation von Polymethyl -
methacrylaten
s.Nr.6,65-79
11. Wahlig,H.,Hameister,W. :
Die Freisetzung von Gentamycin aus Palacos R im Experi-
ment und beim Menschen
s.Nr.6,80-93
12. Sattel,W.,Nabert-Bock,G. :
Nachweis von Antibiotika aus Knochenzementen - experi-
mentelle und klinische Untersuchungen
s.Nr.6,94-106
13. Stöhr,Chr.,Finkbeiner,G.,Wahlig,H. :
Langzeitbeobachtung beim Menschen über die Freisetzung

von Gentamycin aus Palacos R

s.Nr.6,107-118

14. Buchholz, H.W. :

Klinische Erfahrungen über die Anwendung von Gentamycin-Polymethylmethacrylat zur Infektionsprophylaxe in der Hüftchirurgie und zur Therapie tiefer Infektionen bei der totalen Endoprothese

s.Nr.6,119-135

15. Gartenmann, W., Badeira, J., Brodhage, H. :

Nebacetin und Knochenzement

s.Nr.6,136-140

16. Buchholz, H.W.:

Tiefe Infektionen nach alloplastischem Hüftgelenkserersatz
Langenbecks Arch.Chir.334:547-53 (1973)

17. Wahlig, H., Buchholz, H.W. :

Knochenzement und Gentamycin

act.traumatologie 3 (1973),247-252

18. Keyl, W., Hepp, W.R. :

Informationswert der Hüftarthrographie bei Verdacht auf Prothesenlockerung

Arch.orthop.Unfall-Chirurgie 77,330-338 (1973)

19. Sattel, W. :

Diskussionsbeitrag

Langenbecks Arch.Chir.334 (Kongreßbericht 1973)

20. Koschmieder, R., Ritzerfeld, W., Kleymann, H. :
Infektionsprophylaxe beim alloplastischen Gelenkersatz
durch Gentamycinzusatz zum Polymethylmethacrylat. Tier-
experimentelle Untersuchungen
Z.Orthop.111 (1973) 244-249
21. Struckmann, R. :
Extrembelastung einer Hüftendoprothese
Mat.Medic.Nordm.27 (1975) 150-157
22. Ring, P.A. :
Total replacement of the hip joint. A Review of a Thou-
sand operations
The Journal of Bone and Joint Surgery Vol 56 B No. 1, Feb 74
44-58
23. Breitenfelder, J., Spranger, M. :
Komplikationen beim Entfernen oder Austauschen von tota-
len Hüftendoprothesen
Arch.orthop.Unfall-Chir.75,56-64 (1973)
24. Eberle, H. :
Röntgenologische Spätkomplikationen nach Femurköpfendo-
prothesen und deren Behandlung
Helv.chir.Acta 42,43-46 (1975)
25. Schreiber, A., Dietschi, C., Hugler, A.H. :
Klinische und biomechanische Probleme bei der Hüfttotal-
endoprothese
Helv.chir.Acta 42,47-59 (1975)

26. Schulze, W. :

Komplikationen bei der Totalarthroplastik des Hüftgelenks
Selecta 44,4160 Okt.1972

27. Reichelt, A., Riedl, K. :

Mehrfachoperationen nach Totalalloarthroplastiken des
Hüftgelenks
Arch.orthop.Unfall-Chir.79,29-43 (1974)

28. Weigand, H., Ritter, G. :

Die röntgénologische Beurteilung des totalprothetischen
Hüftgelenkersatzes und seiner Komplikationen
Dtsch.med.Wschr.99,2046-2050 (1974)

29. Andersson, G.B.J., Freeman, M.A.R., Swanson, S.A.V. :

Loosening of the cemented acetabular cup in the total
hip replacement
The Journal of Bone and Joint Surgery Vol 54 B No. 4 Nov
72,590-599

30. Gronert, H.-J., Weigert, M., Bauer, H. :

Ergebnisse von Auswechslungsoperationen bei Totalendo-
prothesen des Hüftgelenks
Zbl.Chir. 100 (1975) 1247-1255

31. Documenta Geigy; Wissenschaftliche Tabellen

6.Aufl., 162-163

32. Lang, E. :

Antibiotika-Therapie
München 1975

33. Wegmann, K., Haack, V., Schade, W. :

Szintigraphische Untersuchung nach Hüftgelenksendo-
prothesen

Chirurgische Praxis 20, 343-348 (1975/76)

34. Beck, H., Brug :

Indikationen zur Reoperation nach Hüftgelenksalloplastik

Zbl.Chir. 98 (1973) 1194-1195

Herrn Professor Dr.med. G. Hegemann gilt mein Dank
für die Überlassung des Themas der Arbeit.

Ganz besonders danken möchte ich Herrn Professor
Dr.med. H. Beck für seine freundliche Unterstützung.

Danken möchte ich ferner Herrn Oberarzt Dr.med.
D. Vollmar für seine geduldige Beratung und Betreuung.

Lebenslauf:

Christian Michael Peter Seitenberg

Am 27. Juni 1945 wurde ich als Sohn des Dr.phil.Peter Seitenberg und seiner Ehefrau Dr.med.Anna Seitenberg,geb.Kunz, in Leitmeritz/CSR geboren.1946 kamen wir nach Nürnberg,wo ich von 1951 an die Volksschule besuchte.Nach dem Tod meines Vaters trat ich 1955 in das Humanistische Gymnasium der Benediktiner in Metten/Niederbayern ein;dort erhielt ich 1964 das Reifezeugnis.Nach dem Medizinstudium an der Universität Erlangen-Nürnberg,das mit der Ärztlichen Staatsprüfung im Juli 1970 abschloß,war ich bis Ende 1975 ganz überwiegend an der Chirurgischen Abteilung des Martha-Maria-Krankenhauses in Nürnberg als Assistenzarzt tätig.

Erlangen, im Januar 1977

Christian Michael Peter Seitenberg

Buchdruck - Offsetdruck

Karl Döres, 852 Erlangen, Jägerstr. 3 · Tel. 2 15 21